



**TUGAS AKHIR - TM090340**

**ANALISA MODIFIKASI GENERATOR AC  
MENJADI OVERUNITY MACHINE  
MENGUNAKAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK  
DC DALAM WAKTU 300 DETIK**

**PRAYUDA EXA ADITAMA**  
**NRP 2110 030 011**

Dosen Pembimbing  
Dedy Zulhidayat Noor,ST,MT,PhD

PROGRAM STUDI DIPLOMA III  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2014



**FINAL PROJECT - TM 090340**

**ANALYSIS OF AC GENERATOR MODIFICATION  
TO BE OVERUNITY MACHINE USING DRIVE OF  
DC ELEKTRIC MOTOR IN 300 SECONDS TIME**

\PRAYUDA EXA ADITAMA  
NRP 2110 030 011

Counselor Lecturer  
Dedy Zulhidayat Noor,ST,MT,PhD

D III STUDY PROGRAM  
MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT  
FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY  
SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY  
SURABAYA 2014



**TUGAS AKHIR - TM 090340**

**ANALISA MODIFIKASI GENERATOR AC MENJADI  
OVERUNITY MACHINE MENGGUNAKAN MOTOR  
LISTRIK DC DALAM WAKTU 300 DETIK**

PRAYUDA EXA ADITAMA  
NRP 2110 030 011

Dosen Pembimbing  
Dedy Zulhidayat Noor,ST,MT,PhD

PROGRAM STUDI DIPLOMA III  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2014



**FINAL PROJECT - TM 090340**

**ANALYSIS OF AC GENERATOR MODIFICATION  
OVERUNITY MACHINE USING DRIVE OF DC  
ELEKTRIC MOTOR IN 300 SECONDS TIME**

**PRAYUDA EXA ADITAMA**  
**NRP 2110 030 011**

**Counselor Lecturer**  
**Dedy Zulhidayat Noor,ST,MT,PhD**

**D III STUDY PROGRAM**  
**MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT**  
**Faculty of Industrial Technology**  
**Sepuluh Nopember Institute of Technology**  
**Surabaya 2014**

# LEMBAR PENGESAHAN

## ANALISA MODIFIKASI GENERATOR AC MENJADI OVERUNITY MACHINE MENGUNAKAN MOTOR LISTRIK DC DALAM WAKTU 300 DETIK

### TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Ahli Madya  
Pada

Bidang Studi Konversi Energi  
Program Studi Diploma III Teknik Mesin  
Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

**PRAYUDA EXA ADITAMA**

Nrp. 2110 030 011



Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir :

1. Dedy Zuhidayat Noor, ST, MT, PhD ..... (Pembimbing)

**SURABAYA, JANUARI 2014**

# **ANALISA MODIFIKASI GENERATOR AC MENJADI OVERUNITY MACHINE MENGGUNAKAN MOTOR LISTRIK DC DALAM 300 DETIK**

**Nama Mahasiswa : Prayuda Exa Aditama**  
**NRP : 2110030 011**  
**Jurusan : D3 Teknik Mesin FTI - ITS**  
**Dosen Pembimbing : Dedy Zulhidayat Noor,ST,MT,PhD**

## **Abstrak**

*Semakin tingginya jumlah penduduk yang terus meningkat dan bertambahnya angka penggunaan sumber energi terutama dalam bidang listrik ,hal ini mengakibatkan krisis listrik dikalimantan khususnya.Salah satu energi alternatif adalah modifikasi generator AC menjadi overunity machine menggunakan motor listrik DC.Agar dapat menggunakan hasil efisiensi tinggi di gunakan motor listrik DC dan menggunakan teori overunity.*

*Pada hasil pengujian didapatkan untuk input 12 V beban 60 Watt voltase input adalah 9,75 V ,voltase output adalah 124,5 V ,serta ampere input yang diperoleh 1,35 A, ampere output 0,18 A ,jadi daya input yang diperoleh 10,53 Watt daya output 17,93 Watt. Untuk input 12 V beban 60 Watt dapat menyalakan beban lampu selama 16 menit, sebelum akhirnya overunity proses berhenti*

**Kata kunci :overunity machine, generator AC,motor DC**



# ANALYSIS OF MODIFICATION TO BE OVERUNITY MACHINE AC GENERATOR USING DRIVE OF DC ELEKTRIC MOTOR 300 SECONDS TIME

**Student Name** :Prayuda Exa Aditama  
**NRP** : 2110030 011  
**Department** :D3 Mechanical EngineeringFTI-ITS  
**Counselor Lecturer** :Dedy Zulhidayat Noor,ST,MT,PhD

## *abstract*

*The higher number of growing population and increasing number of energy sources, especially in the use of an electric field, this resulted in Kalimantan, especially electricity crisis. One is a modification of alternative energy generator overunity machine uses AC into DC electric motors. In order to use the results in the use of high efficiency DC electric motors and use the theory of overunity.*

*On the test results obtained for 12 V input voltage load 60 Watt input is 9.75 V, the output voltage is 124.5 V, and input ampere obtained 1.35 A, 0.18 A output amperage, so the input power obtained 10 , 53 Watts output power 17.93 watts. For the 12 V input load 60 Watt lamp can light load for 16 minutes*

**Keywords:** *overunity machine, AC generators, DC motors*

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin, Segala puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan karunia, rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan dan menuntaskan seluruh pengerjaan Tugas Akhir ini yang berjudul :

### **ANALISA MODIFIKASI GENERATOR AC MENJADI OVERUNITY MACHINE MENGUNAKAN MOTOR LISTRIK DC DALAM WAKTU 300 DETIK**

Penyelesaian Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat kelulusan akademis untuk memperoleh gelar Ahli Madya dalam menempuh pendidikan Bidang Studi Konversi Energi di Program Studi D3 Teknik Mesin , Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Banyak bantuan serta dukungan yang penulis dapatkan selama penyusunan dan pembuatan Tugas Akhir ini sehingga dapat terselesaikan dengan beberapa kekurangan dan kelebihan. Untuk hal itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dedy Zulhidayat Noor,ST,MT,PhD selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, bantuan, dan restu sehingga penulis mampu menyelesaikan pengerjaan tugas akhir ini. Apa yang telah bapak berikan menjadi inspirasi dan semangat baru bagi saya, terima kasih.
2. Bapak Ir. Suhariyanto, MSc selaku Kepala Program Studi D3 Teknik Mesin FTI-ITS.
3. Bapak Ir. Eddy Widiono, MSc selaku dosen wali.
4. Bapak / Ibu dosen dan seluruh karyawan Program Studi D3 Teknik Mesin FTI-ITS yang telah banyak membimbing dan membantu selama perkuliahan.



5. Untuk Keluarga Kecilku tercinta Ayah Ibu dan Adikku tercinta. Kalian akan tetap selalu menjadi motivasiku yang selaluku ingat dalam menempuh hari-hariku.. Serta Keluarga Besar Ku, Terima Kasih atas dukungan semangat kalian serta doa,saran maupun materi yang tidak sedikit.
6. Teman-teman seperjuangan TA, saudaraku Nova Bagus Setya Wardhana .
7. Bapak Prasetya untuk peminjaman alat serta ilmu yang diberikan..
8. Teman-teman Pengurus Himpunan D3 Teknik Mesin Periode 2012/2013, Teman-teman Warga D3 Teknik Mesin dan Angkatan 2010, Atas kebersamaan dan kerjasamanya selama ini.
9. Adik-adik angkatan 2011,2012 dan 2013 terima kasih banyak atas dukungan kalian.
10. Teman – teman KPT 61 sahabatku saat merantau di kota Surabaya Benny, Agryta, Taufik, Ziak, Sukma, Sigit, Andwi, Ipam, Edo terima kasih atas kepedulian kalian serta pengalamannya .
11. Teman spesialku Lusy Yunitasari canda tawamu doamu menyertai dalam perjuanganku .
12. Serta berbagai pihak yang belum tertulis, tetapi sangat berarti dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Semoga segala keihklasan dan kebaikan yang telah diberikan mendapatkan balasan yang terbaik dari Allah SWT.

“Tugas Akhir Merupakan Contoh Kehidupan”. Tugas Akhir terdiri dari bertumpuk-tumpuk tugas Penelitian dan Perhitungan. Apabila kita hanya menyelesaikan satu tugas akhir saja, berarti kita hanya melihat satu sisi dari Dunia. Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi masyarakat luas khususnya masyarakat akademis. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberi ide baru untuk pengembangan lebih lanjut beserta aplikasinya.

Surabaya, Januari 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

COVER LUAR .....	i
COVER DALAM .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
ABSTRAK .....	iv
ABSTRACT .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Permasalahan .....	2
1.3 Tujuan Penulisan .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Metode Penelitian .....	3
1.7 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II DASAR TEORI .....</b>	<b>5</b>
2.1 Generator .....	5
2.1.1 Generator AC .....	10
2.1.1.1 Prinsip Kerja Generator AC .....	10
2.1.1.2 Kontruksi Generator AC .....	11
2.1.1.3 Jenis Generator AC .....	12
2.1.2 Generator DC .....	13
2.1.2.1 Prinsip Kerja Generator DC .....	13
2.1.2.2 Kontruksi Generator DC .....	14
2.1.3 Menghitung Daya Generator .....	16
2.1.3 Menghitung Voltase .....	16
2.1.3.1 Menghitung Arus .....	17
2.2 Motor Listrik .....	17
2.3 Magnet .....	17
2.4 Overunity Machine .....	18
2.5 Aki Kering .....	20

<b>BAB III METODOLOGI .....</b>	<b>21</b>
3.1 Studi Literatur.....	21
3.2 Tempat Penelitian .....	21
3.3 Peralatan Penelitian .....	21
3.3.1 Alat Uji.....	21
3.3.2 Alat Ukur.....	25
3.4 Prosedur Percobaan.....	26
3.5 Sistem Penelitian .....	29
3.6 Diagram Alur Penelitian .....	31
<b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>35</b>
4.1 Data Hasil Penelitian .....	35
4.2 Data Hasil Pengujian .....	35
4.2.1 Pengujian Motor Input 12 v .....	35
4.2.2 Pengujian Motor Input 24 v.....	37
4.3 Perhitungan .....	37
4.3.1 Perhitungan Daya.....	37
4.3.1.1 Perhitungan Daya Masuk .....	37
4.3.2 Menghitung Daya dan Voltase Setiap Putaran...	37
4.3.2.1 Daya Output.....	38
4.3.2.2 Voltase Output.....	38
4.3.3 Hambatan.....	40
4.3.4 Frekuensi .....	41
4.3.5 Efisiensi Sistem .....	41
4.4 Grafik Data Pengujian .....	45
4.4.1 Grafik Data Pengujian Pada Motor DC Input 12v	45
4.4.2 Grafik Data Pengujian Pada Motor DC Input 24v	46
4.5 Pembahasan.....	51
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>53</b>
5.1 Kesimpulan .....	53
5.2 Saran.....	53
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Generator	7
Gambar 2.2	Rangka Stator	8
Gambar 2.3	Inti Stator	8
Gambar 2.4	Bentuk-bentuk alur	9
Gambar 2.5	kumparan stator	9
Gambar 2.6	SlipRing	10
Gambar 2.7	Kumparan Stator	11
Gambar 2.8	Poros	11
Gambar 2.9	Konstruksi Sederhana Generator AC	12
Gambar 2.10	Komponen Generator AC	13
Gambar 2.11	Konstruksi Sederhana Generator DC	15
Gambar 2.12	Sket Generator DC	16
Gambar 2.13	Komponen Utama Generator DC	16
Gambar 2.14	Pola Medan Magnet	19
Gambar 2.15	Baterai	21
Gambar 3.1	Generator AC	24
Gambar 3.2	Motor DC	24
Gambar 3.3	Pulley Generator	25
Gambar 3.4	Pulley Motor DC	25
Gambar 3.5	Aki Kering 12v	26
Gambar 3.6	Tachometer	26
Gambar 3.7	Clamp Meter	27
Gambar 3.8	Multitester analog dan digital	28
Gambar 3.9	Diagram Alir Pengujian	33
Gambar 4.1	Grafik Putaran vs Daya pada Motor DC 12V	46
Gambar 4.2	Grafik Putaran vs Daya pada Motor DC 24V	46

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Data Pengujian 1 Motor Input 12v D 3,5 in	37
Tabel 4.2	Data Pengujian 2 Motor Input 12v D 5,5 in	37
Tabel 4.3	Data Pengujian 3 Motor Input 12v	38
Tabel 4.4	Data Pengujian 4 motor 24v Diameter 3,5 in	38
Tabel 4.5	Data Pengujian 5 Motor 24v Diameter 5,5 in	38
Tabel 4.6	Data Perhitungan Daya Keluar Motor DC 12V	38
Tabel 4.7	Data Perhitungan Daya Masuk DC Input 24v	39
Tabel 4.8	Data Hasil Efisiensi	42



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Krisis energi yang melanda Indonesia ,khususnya energi listrik telah mengalami penurunan terjadi pemadaman bergilir khususnya daerah terpencil sulit mendapatkan energi listrik memaksa berbagai pihak untuk mencari solusi dalam mengatasi persoalan energi. Banyak cara untuk program penghematan salah satu cara yang sedang populer dimata dunia adalah pemanfaatan tenaga air dan energi angin . Angin yang berhembus di Indonesia, menurut LAPAN , sering fluktuatif dan rata – rata kecepatan angin rendah (0 – 5 m/s). Untuk daerah minimum angin akan menjadi permasalahan karena tidak ada energi penggeraknya dan berfungsi ketika terjadi angin kencang. Sedangkan menggunakan tenaga air hanya daerah terdapat air yang mengalir cukup deras seperti di gunung terdapat air terjun. Daerah yang tidak ada sumber energi tersebut akan kesulitan mencari sumber energi jadi munculah ide energy alternatif untuk memmodifikasi generator AC menjadi overunity yang fleksibel dapat dipakai dimanapun dengan penggerak motor listrik DC.

Dengan memodifikasi generator AC menjadi *overunity machine* di dapat daya yang dihasilkan lebih besar daripada daya yang dibutuhkan atau efisiensi lebih dari 100% dan sumber energi dapatkan dari tenaga baterai. Karena kebanyakan generator penghasil listrik disalurkan dengan mesin berbahan bakar minyak atau BBM sedangkan sumber energi minyak sedang krisis untuk masa-masa mendatang sudah tidak mencukupi dan harga minyak melambung tinggi untuk meminimalisir penggunaan BBM maka menggunakan energi alternatif , perlu adanya penelitian tentang

energi alternatif generator AC menjadi overunity menggunakan motor listrik DC juga langkah penghematan energi.

Perlu adanya modifikasi generator untuk menemukan mekanisme yang tepat sehingga generator mampu menghasilkan daya yang lebih besar dari daya input yang dibutuhkan motor listrik DC sebagai penggerak motor

## **1.2 Permasalahan**

Dari uraian diatas, permasalahan yang muncul pada penelitian ini adalah :

Bagaimana variasi diameter pulley yang digunakan pada motor DC sehingga mampu membuat rangkaian generator menjadi overunity machine.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

Untuk membuktikan bahwa generator yang dimodifikasi menjadi overunity machine mampu menghasilkan daya output yang lebih besar daripada daya input yang dibutuhkan .

## **1.4 Batasan Masalah**

Agar permasalahan yang dibahas tidak terlalu meluas, maka diberikan batasan-batasan sebagai berikut :

1. Generator yang digunakan adalah generator satu fasa, kapasitas 3000 kW dengan jumlah kutub 8 pasang.
2. Motor penggerak digunakan adalah motor listrik DC daya 0,15 kW pada 12 V input dan 0,4 Kw pada input.
3. Pulley poros generator yang digunakan dalam penelitian berdiameter 3 in (7,62 cm) dan 25 cm .
4. Pulley poros motor yang digunakan dalam penelitian berdiameter 3,5 in (8,89 cm) dan 5,5 in (13,97 cm).
5. Sumber energi listrik yang digunakan adalah aki kering dengan voltase input 12 V dan 24 V.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Dalam hasil penelitian ini diharapkan hasil modifikasi generator menjadi overunity machine dapat digunakan untuk menghemat pemakaian sumber energi listrik, serta dapat diterapkan pada aktivitas sehari – hari yang memerlukan sumber energi listrik, dan juga memberikan informasi dan inspirasi pada masyarakat umum tentang keunggulan modifikasi generator menjadi overunity machine .

## 1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan penulis untuk mencapai tujuan penelitian dari Tugas Akhir ini adalah :

### 1. Studi Literatur

Dasar-dasar pengetahuan mengenai tema dari tugas akhir ini, dilakukan dengan observasi, konsultasi dengan beberapa dosen D3 Teknik Mesin FTI-ITS, bapak-bapak yang ada di Bengkel Bpk Sholih Tanjung Perak Surabaya dan mencari referensi pada buku, makalah, jurnal-jurnal yang berhubungan dengan generator, motor, dan overunity machine.

### 2. Studi Laboratorium

Melakukan pengujian di Bengkel Bpk Sholih Tanjung Perak Surabaya dan di Laboratorium Motor Bakar Workshop D3 Teknik Mesin FTI-ITS dengan peralatan mesin dan alat ukur yang telah tersedia untuk mendapatkan data-data yang diperlukan.

### 3. Analisa Data

Data-data aktual hasil pengujian dianalisis dengan tujuan mengetahui perbandingan daya input motor AC dan daya output generator dengan variasi diameter pulley.



## **1.7 Sistematika Penulisan**

Laporan tugas akhir ini disusun berdasarkan sistematika penulisan yang bersifat umum adalah sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini akan membahas mengenai latar belakang, permasalahan, tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

### **BAB II DASAR TEORI**

Bab ini berisi teori-teori yang menunjang pelaksanaan penelitian, perhitungan dan pemecahan masalah yang berguna untuk analisa data yang telah diperoleh.

### **BAB III METODOLOGI**

Bab ini menjelaskan metodologi dan diagram alir dari pengujian yang akan dilakukan dalam penelitian serta alat-alat yang dipergunakan dalam pelaksanaan pengujian.

### **BAB IV PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisi data-data hasil pengujian yang telah didapatkan dan contoh perhitungan

### **BAB V KESIMPULAN**

Bab Kesimpulan menyatakan pernyataan akhir dari uraian dan penjelasan pada bab-bab sebelumnya

### **DAFTAR PUSTAKA**

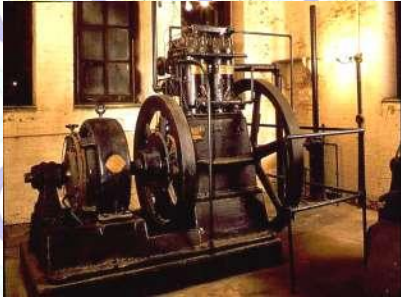
### **LAMPIRAN**

## BAB II

### DASAR TEORI

#### 2.1 Generator

Generator adalah sebuah alat yang mampu mengubah sumber energi mekanik menjadi sumber energi listrik. Sumber energi mekanik generator didapatkan dari putaran poros generator yang bisa digerakkan oleh turbin uap (tekanan), air, angin, dan juga alat penggerak yang lain. Bahan bakar yang digunakan sebagai penggerak generator juga bermacam-macam, yaitu panas bumi, batu bara, minyak, gas, air, listrik, dan nuklir.



Gambar 2.1 Generator

(Sumber : [http://en.wikipedia.org/wiki/Electric\\_generator](http://en.wikipedia.org/wiki/Electric_generator) )

Generator mulai bekerja ketika ada sumber energi mekanik yang masuk untuk menggerakkan poros dengan putaran tertentu sehingga poros generator berputar dan mampu menghasilkan arus listrik. Arus listrik dihasilkan dari putaran kumparan kawat penghantar pada poros generator dalam medan magnet yang diam atau sebaliknya memutar magnet diantara kumparan kawat penghantar yang diam.

Dalam konstruksinya, generator mempunyai bentuk dan fungsi bermacam-macam. Secara umum generator terdiri dari :

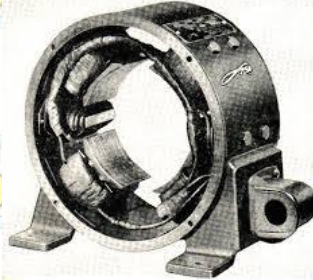


## 1. Stator

Stator adalah bagian dari generator yang tidak berputar atau diam. Terdiri dari rangka stator dan kumparan/magnet. Stator terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu :

### a. Rangka Stator

Rangka stator merupakan rumah (kerangka) yang menyangga inti jangkar generator



Gambar 2.2 Rangka Stator

( Sumber : <http://2626acdc.blogspot.com/> )

### b. Inti Stator Inti

stator terbuat dari laminasi-laminasi baja campuran atau besi magnetik khusus yang terpasang ke rangka stator.

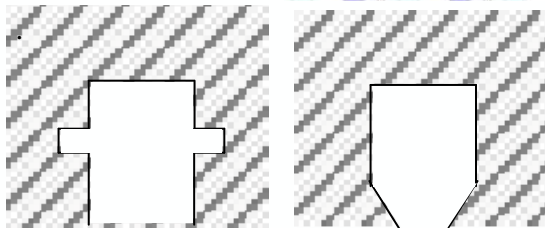


Gambar 2.3 Inti Stator

( Sumber : <http://blogs.itb.ac.id/synchronous-generators-and-motors/> )

c. Alur (slot) dan Gigi

Alur dan gigi merupakan tempat meletakkan kumparan stator. Ada 3 (tiga) bentuk alur stator yaitu terbuka, setengah terbuka, dan tertutup. Ketiga bentuk alur (slot)



Gambar 2.4 Bentuk – bentuk Alur

( Sumber : <http://en.wikipedia.org/> )

d. Kumparan Stator (Kumparan Jangkar)

Kumparan jangkar biasanya terbuat dari tembaga. Kumparan ini merupakan tempat timbulnya ggl induksi.



Gambar 2.5 Kumbaran Stator

( Sumber : <http://hendra-yuana.blogspot.com/> )

## 2. Rotor

Rotor adalah bagian dari generator yang bergerak atau berputar. Terdiri dari poros, bearing, cincin geser (*Slip Ring*), dan kumparan/magnet.

Rotor terdiri dari tiga komponen utama yaitu

### a. Slip Ring

Slip ring merupakan cincin logam yang melingkari poros rotor tetapi dipisahkan oleh isolasi tertentu. Terminal kumparan rotor dipasangkan ke slip ring ini kemudian dihubungkan ke sumber arus searah melalui sikat (*brush*) yang letaknya menempel pada slip ring.





Gambar 2.6 Slip Ring

( Sumber : <http://www.p-wholesale.com/cn-pro/19/768to3/slip-ring-699662.html> )

- b. Kumparan Rotor (kumparan medan)  
Kumparan medan merupakan unsur yang memegang peranan utama dalam menghasilkan medan magnet. Kumparan ini mendapat arus searah dari sumber eksitasi tertentu.

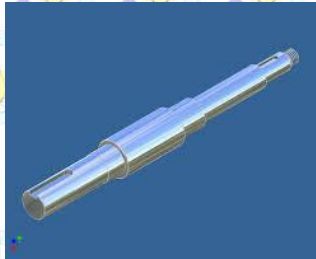


Gambar 2.7 Kumparan Rotor

( Sumber : <http://hendra-yuana.blogspot.com/> )

c. Poros Rotor

Poros rotor merupakan tempat meletakkan kumparan medan, dimana pada poros rotor tersebut telah terbentuk slot-slot secara paralel terhadap poros rotor.



Gambar 2.8 Poros

( Sumber : <http://hiruyazack.blogspot.com/> )

Bila dilihat dari arus listrik yang dihasilkan, generator dibagi menjadi dua macam yaitu:

### 2.1.1 Generator AC

Generator AC merupakan generator yang mampu mengubah sumber energi mekanik menjadi sumber energi listrik dengan arus yang dihasilkan berupa arus bolak-balik atau AC (Alternating Current).

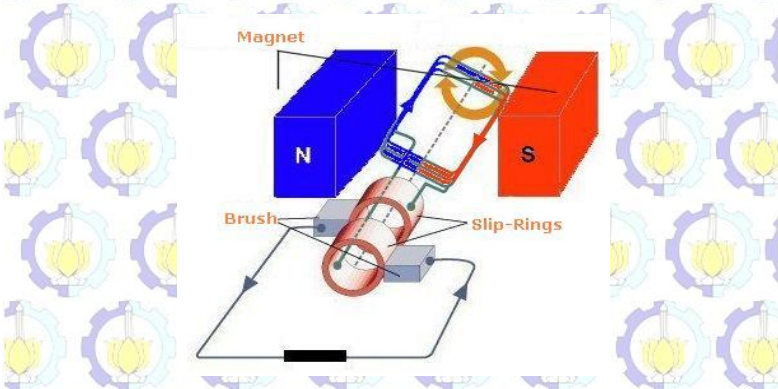
#### 2.1.1.1 Prinsip Kerja Generator AC

Arus listrik bolak-balik dihasilkan dari putaran kumparan kawat penghantar (*coil*) dalam medan magnet atau sebaliknya, yaitu memutar medan magnet pada kumparan kawat penghantar (*coil*) yang diam. Pada saat *coil* berputar searah jarum jam, maka bagian *coil* yang berputar dari kutub utara menuju kutub selatan akan menghasilkan arus listrik dan keluar menuju salah satu *slip ring*. Pada saat bersamaan, pada saat bagian *coil* yang berputar dari kutub selatan menuju utara menghasilkan arus



listrik yang berlawanan dan melalui *slip ring* yang lain. Maka dalam satu putaran generator AC akan menghasilkan arus listrik yang bolak-balik. Besarnya arus listrik yang dihasilkan bergantung pada :

1. Jumlah lilitan pada kawat penghantar (*coil*)
2. Kekuatan medan magnet
3. Kecepatan pada saat *coil* atau medan magnet berputar



Gambar 2.9 Konstruksi Sederhana Generator AC

(Sumber : <http://qtussama.wordpress.com/materi-ajar-x-tnr/generator-listrik/>)

#### 2.1.1.2 Konstruksi Generator AC

Generator AC tersusun oleh beberapa bagian yaitu :

1. Brush (Sikat)

*Brush* atau sikat merupakan bagian generator yang diam dan berhubungan langsung dengan *slip ring* berfungsi untuk menyalurkan arus listrik yang keluar.

2. Slip Ring (Cincin Geser)

*Slip Ring* merupakan cincin yang berputar berfungsi untuk menyalurkan arus listrik ke *Brush* yang

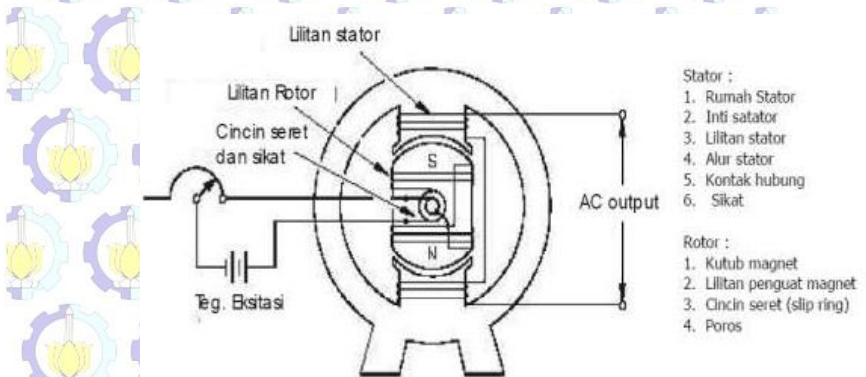
dihasilkan oleh *coil* yang berputar. Pada generator AC terdapat dua buah cincin geser (*Slip Ring*).

3. Magnet

Magnet mampu menghasilkan medan magnet yang dapat menghasilkan listrik jika *coil* berputar.

4. Coil (Kumparan)

Kumparan kawat penghantar listrik yang berfungsi sebagai penyalu arus listrik.



Gambar 2.10 Komponen Generator AC  
( Sumber : <http://magnapam.wordpress.com/> )

### 2.1.1.3 Jenis Generator AC

Berdasarkan sistem pembangkitannya generator AC dibagi menjadi dua, yaitu :

1. Generator AC satu fasa

Generator yang dimana dalam system lilitannya hanya terdiri dari satu kumpulan kumparan yang hanya dilukiskan dengan satu garis dan dalam hal ini tidak diperhatikan banyaknya lilitan. Ujung kumparan

atau fasa yang satu dijelaskan dengan huruf besar X dan ujung yang satu lagi dengan huruf U.

## 2. Generator AC tiga fasa

Generator yang dimana dalam sistem lilitannya terdiri dari tiga kumpulan kumparan yang mana kumparan tersebut masing-masing dinamakan lilitan fasa. Jadi pada statornya ada lilitan fasa yang kesatu ujungnya diberitanda U – X; lilitan fasa yang kedua ujungnya diberi tanda dengan huruf V – Y dan akhirnya ujung lilitan fasa yang ketiga diberitanda dengan huruf W – Z.

### 2.1.2 Generator DC

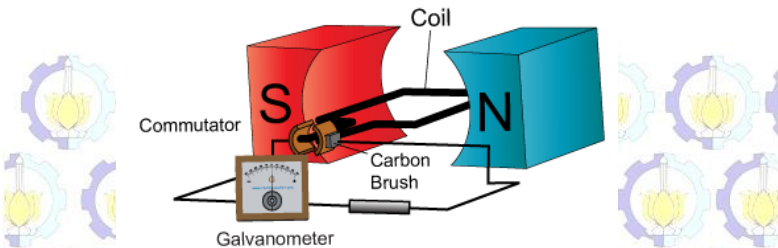
Generator DC merupakan generator yang mampu mengubah sumber energy mekanik menjadi sumber energi listrik dengan arus searah atau DC (Direct Current).

#### 2.1.2.1 Prinsip Kerja Generator DC

Arus listrik searah dihasilkan dari putaran kumparan kawat penghantar (*coil*) dalam medan magnet atau sebaliknya yaitu memutar medan magnet pada kumparan kawat penghantar (*coil*) yang diam. Besarnya arus listrik yang dihasilkan tergantung pada:

1. Jumlah lilitan pada kawat penghantar (*coil*)
2. Kekuatan medan magnet
3. Kecepatan pada saat *coil* atau medan magnet berputar





Gambar 2.11 Konstruksi Sederhana Generator DC

( Sumber : <http://magnapam.wordpress.com/> )

### 2.1.2.2 Konstruksi Generator DC

Generator DC tersusun oleh beberapa bagian yaitu :

1. Brush (Sikat)

*Brush* atau sikat merupakan bagian generator yang diam dan berhubungan langsung dengan *slip ring* berfungsi untuk menyalurkan arus listrik yang keluar.

2. Slip Ring (CincinGesar)

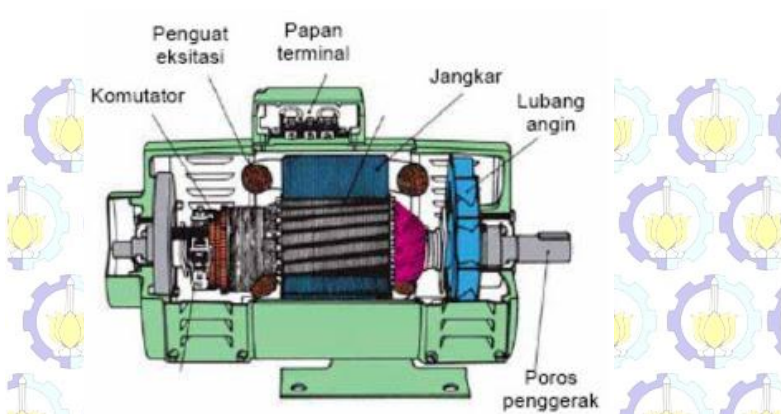
*Slip Ring* merupakan cincin yang berputar berfungsi untuk menyalurkan arus listrik ke *Brush* yang dihasilkan oleh *coil* yang berputar.

3. Magnet

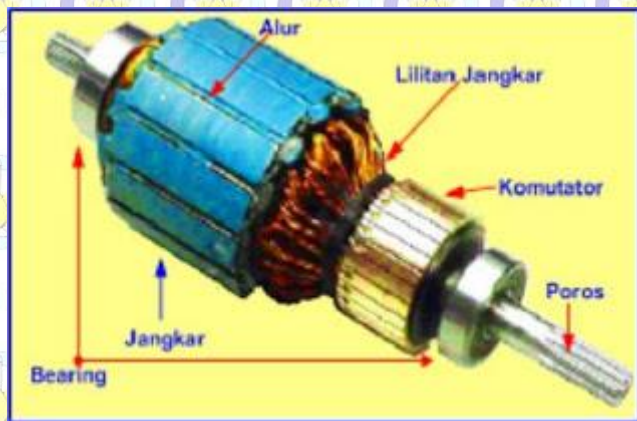
Magnet mampu menghasilkan medan magnet yang dapat menghasilkan listrik jika *coil* berputar.

4. Coil (Kumparan)

Kumparan kawat penghantar listrik yang berfungsi sebagai penyalur arus listrik.



Gambar 2.12 Sket Generator DC  
( Sumber : <http://blogs.itb.ac.id/> )



Gambar 2.13 Komponen Utama Generator DC  
( Sumber : <http://blogs.itb.ac.id/> )



## 2.1.3 Menghitung Daya Generator

### 1. Daya AC

Untuk menghitung daya yang mempunyai arus bolak-balik (AC) dapat dihitung dengan persamaan :

$$P = V \times I \cos\theta$$

Dimana :

P : Daya (Watt)

V : Tegangan (Volt)

I : Arus (Ampere)

$\cos\theta$  : Faktor Daya (0,88)

### 2. Daya DC

Untuk menghitung daya yang mempunyai arus searah (DC) dapat dihitung dengan persamaan :

$$P = V \times I$$

Dimana :

P : Daya (Watt)

V : Tegangan (Volt)

I : Arus (Ampere)

### 2.1.3.1 Menghitung Voltase

Menurut hukum *Faraday*, Voltase yang dihasilkan oleh generator dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$\mathcal{E} = -N \frac{d\Phi_B}{dt}$$

Dimana :

$\mathcal{E}$  : Electromotive Force (Volt)

$N$  : Putaran Coil (rpm)

$\Phi_B$  : Magnetic Flux (Weber)

$t$  : waktu (s)

### 2.1.3.1 Menghitung Arus

Untuk menghitung arus listrik dapat digunakan persamaan sebagai berikut :

$$I = \frac{V}{R}$$

Dimana :

$I$  : Arus listrik (Ampere)

$V$  : Tegangan (Volt)

$R$  : Hambatan (Ohm)

## 2.2 Motor Listrik

Motor listrik adalah sebuah alat yang mampu mengubah sumber energi listrik menjadi sumber energi mekanik. Motor listrik mulai bekerja ketika ada sumber energi listrik yang masuk, oleh motor listrik sumber energi listrik tersebut diubah menjadi sumber energi mekanik.

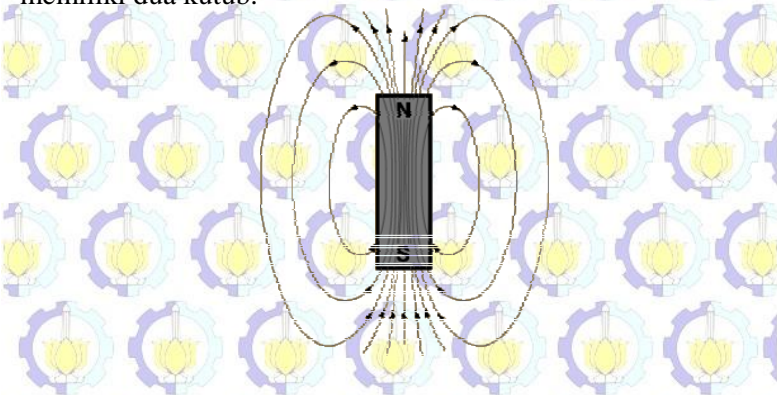
Motor listrik mampu mengubah sumber energi listrik menjadi sumber energi mekanik dengan cara mengalirkan arus listrik pada kumparan kawat penghantar.

## 2.3 Magnet

Magnet atau "*Magnesian stone*" adalah material yang mampu memproduksi medan magnet. Medan magnet ini tidak terlihat pada penglihatan manusia namun dapat dirasakan melalui peralatan atau bahan yang mampu menangkap medan

magnet. Contohnya gaya yang dapat menarik material *ferromagnetic* seperti besi dan baja, serta mampu menarik atau mendorong jenis magnet yang lain.

Magnet mempunyai jenis material yang berbeda-beda, material magnet bias dalam wujud magnet permanen atau magnet tidak permanen. Pada umumnya magnet yang ada saat ini adalah magnet buatan manusia. Magnet selalu mempunyai dua kutub yaitu kutub utara (N/North) dan kutub selatan (S/South). Walaupun magnet dipotong-potong menjadi beberapa bagian yang kecil, setiap potongan magnet tersebut akan tetap memiliki dua kutub.



Gambar 2.14 Pola medan magnet

( Sumber : <http://id.wikipedia.org/> )

## 2.4 Overunity Machine

*Overunity machine* adalah suatu sistem yang mampu menghasilkan energi yang lebih besar daripada energi yang dibutuhkan oleh sistem, sehingga pada suatu ketika sistem ini mampu berjalan dengan sendirinya tanpa membutuhkan energi



### 2.3.1 Jenis Magnet

Berdasarkan jenisnya magnet dibagi menjadi tiga antara lain :

#### 1. Magnet tetap

Magnet tetap (permanen) tidak memerlukan tenaga atau bantuan dari luar untuk menghasilkan daya magnet (berelektromagnetik).

Jenis magnet tetap selama ini yang diketahui terdapat pada:

- a. Magnet neodymium, merupakan magnet tetap yang paling kuat. Magnet neodymium (juga dikenal sebagai NdFeB, NIB, atau magnet Neo), merupakan sejenis magnet tanah jarang, terbuat dari campuran logam neodymium,
- b. Magnet Samarium-Cobalt: salah satu dari dua jenis magnet bumi yang langka, merupakan magnet permanen yang kuat yang terbuat dari paduan samarium dan kobalt.
- c. Ceramic Magnet
- d. Plastik Magnet
- e. Alnico Magnet

#### 2. Magnet tidak tetap

Magnet tidak tetap (remanen) tergantung pada medan listrik untuk menghasilkan medan magnet. Contoh magnet tidak tetap adalah elektromagnet.

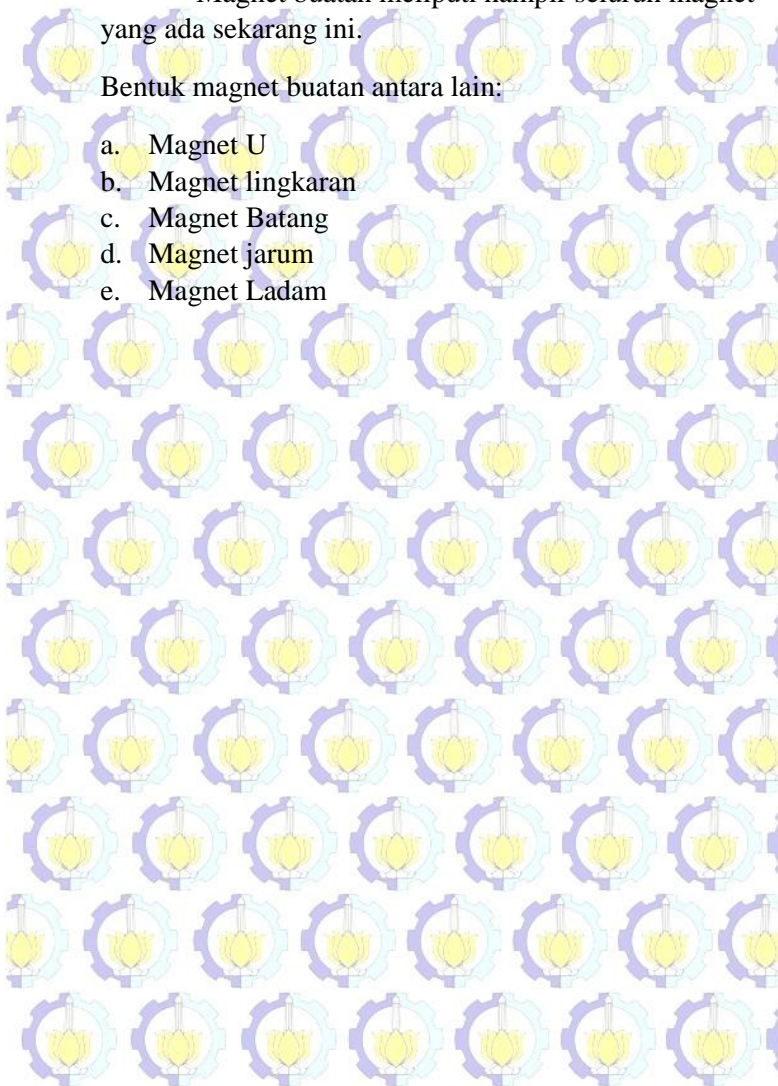


### 3. Magnet buatan

Magnet buatan meliputi hampir seluruh magnet yang ada sekarang ini.

Bentuk magnet buatan antara lain:

- a. Magnet U
- b. Magnet lingkaran
- c. Magnet Batang
- d. Magnet jarum
- e. Magnet Ladam



## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Studi Literatur**

Generator AC pada umumnya akan menghasilkan daya jika berputar dengan putaran tertentu. Untuk menghasilkan putaran diperlukan penggerak poros, misalnya baling-baling yang ditiup oleh angin. Pada penelitian ini akan digunakan motor listrik DC sebagai penggerak generator. Penggunaan motor sebagai penggerak generator perlu disesuaikan agar system ini menjadi overunity machine.

Dari hasil observasi dan studi literatur yang dilakukan oleh penulis, untuk mendapatkan daya output yang lebih besar dari pada daya inputnya maka perlu divariasikan putaran motor dan generator. Variasi putaran dilakukan dengan mengganti diameter pulley motor dan generator, sehingga pada saat tertentu daya yang dihasilkan generator akan melebihi daya yang dibutuhkan motor.

#### **3.2 Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di laboratorium motor bakar D3 Teknik Mesin Institut Teknologi Sepuluh Nopember kampus Sukolilo, Surabaya.

#### **3.3 Peralatan Penelitian**

##### **3.3.1 Alat Uji**

Beberapa alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

##### **1. Generator AC**

- |                   |                  |
|-------------------|------------------|
| a. Phase          | : Single Phase   |
| b. Dimensi        | : 20 cm x 26 cm  |
| c. Jumlah kutub   | : 8 pasang kutub |
| d. Kapasitas      | : 3000 kW        |
| e. Voltase        | : 220-230 V      |
| f. Arus           | : 3 - 4,2 A      |
| f. Frekuensi      | : 50- 150 Hz     |
| g. Diameter poros | : 2,8 cm         |



Gambar 3.1 Generator AC

## 2. Motor DC

Motor Listrik DC adalah motor yang membutuhkan daya input berupa arus searah (arus DC) digunakan sebagai penggerak poros generator.

- a. Dimensi : 10 cm x 10 cm
- b. Voltase : 12 V / 24 V
- c. Ampere : 10 A / 20 A
- d. Daya : 0,15 kW / 0,4 kW
- e. Putaran : 1500 rpm / 3000 rpm



Gambar 3.2 Motor DC



### 3. Pulley

Pulley adalah alat mekanis yang digunakan sebagai penghubung gerak mekanis untuk merubah arah gerak maupun mentransmisikan daya. Dalam penelitian ini, pulley digunakan sebagai penghubung gerakan mekanis motor dengan generator sehingga generator mampu menghasilkan putaran. Pulley yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :



7,62 cm



25 cm

Gambar 3.3 Pulley Generator



Gambar 3.4 Pulley Motor DC



#### 4. Aki Kering (Baterai)

Aki kering adalah tempat penyimpanan sumber energi listrik. Dalam penelitian ini, digunakan sebagai sumber daya yang dibutuhkan oleh motor listrik arus searah (motor DC).



Gambar 3.5 Aki Kering 12 V

#### 5. Beban ( Lampu )

Menggunakan beban lampu dengan daya 40 watt dan 60 watt. Lampu berfungsi sebagai beban .



Gambar 3.6 Lampu 60 watt dan 40 watt

### 3.3.2 AlatUkur

#### 1. Tachometer

Tachometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur kecepatan putaran poros. Dalam penelitian ini tachometer digunakan untuk mengukur kecepatan putaran dari poros generator dan kecepatan putaran poros motor dalam rpm (rotasi per menit).



Gambar 3.7 Tachometer

#### 2.. Clamp Meter

Clam meter adalah alat yang digunakan untuk mengukur arus, tegangan, dan hambatan. Prinsip kerjanya sama dengan AVO meter namun Clamp meter lebih khusus untuk mengukur arus yang besar.



Gambar 3.8 Clamp Meter

### 3. Multitester (AVO Meter)

AVO meter atau yang biasa disebut multitester adalah alat yang digunakan untuk mengukur arus, tegangan dan hambatan listrik. AVO meter adalah kependekan dari Ampere Volt Ohm meter. Ada dua jenis AVO meter yaitu AVO meter analog (tampilannya berupajarum putar) dan AVO meter digital (tampilannya berupa display digital).

Dalam penelitian ini, AVO meter digunakan untuk mengukur Arus, tegangan, dan hambatan dari generator juga arus dan tegangan yang dibutuhkan motor.



Gambar 3.9 Multitester analog dan digital

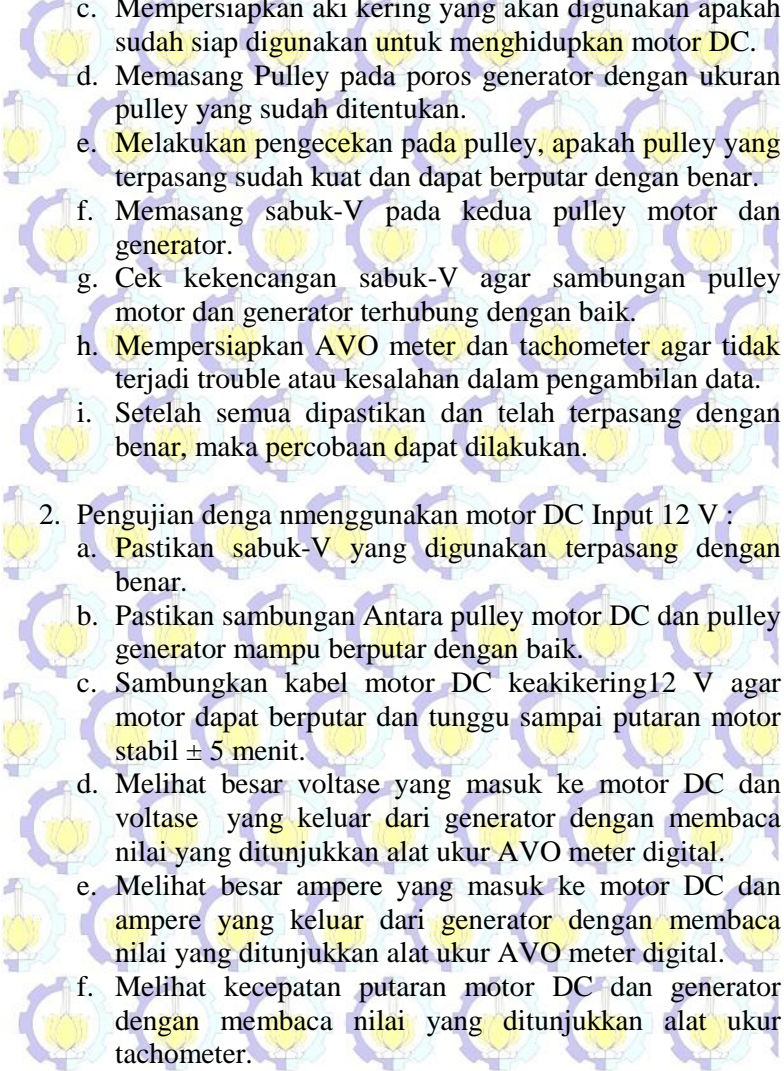
### 3.4 ProsedurPengujian

Langkah-langkah yang dilaksanakan penulis dalam penelitian adalah sebagai berikut :

#### 1. PersiapanPengujian

- a. Mempersiapkan generator agar dapat berputar dengan baik dan dapat menghasilkan daya.



- 
- b. Mempersiapkan motor listrik agar dapat berfungsi dengan baik.
  - c. Mempersiapkan aki kering yang akan digunakan apakah sudah siap digunakan untuk menghidupkan motor DC.
  - d. Memasang Pulley pada poros generator dengan ukuran pulley yang sudah ditentukan.
  - e. Melakukan pengecekan pada pulley, apakah pulley yang terpasang sudah kuat dan dapat berputar dengan benar.
  - f. Memasang sabuk-V pada kedua pulley motor dan generator.
  - g. Cek kekencangan sabuk-V agar sambungan pulley motor dan generator terhubung dengan baik.
  - h. Mempersiapkan AVO meter dan tachometer agar tidak terjadi trouble atau kesalahan dalam pengambilan data.
  - i. Setelah semua dipastikan dan telah terpasang dengan benar, maka percobaan dapat dilakukan.
2. Pengujian dengan menggunakan motor DC Input 12 V :
- a. Pastikan sabuk-V yang digunakan terpasang dengan benar.
  - b. Pastikan sambungan Antara pulley motor DC dan pulley generator mampu berputar dengan baik.
  - c. Sambungkan kabel motor DC ke aki kering 12 V agar motor dapat berputar dan tunggu sampai putaran motor stabil  $\pm 5$  menit.
  - d. Lihat besar voltase yang masuk ke motor DC dan voltase yang keluar dari generator dengan membaca nilai yang ditunjukkan alat ukur AVO meter digital.
  - e. Lihat besar ampere yang masuk ke motor DC dan ampere yang keluar dari generator dengan membaca nilai yang ditunjukkan alat ukur AVO meter digital.
  - f. Lihat kecepatan putaran motor DC dan generator dengan membaca nilai yang ditunjukkan alat ukur tachometer.



- g. Langkah pengujian selanjutnya dapat dilakukan dengan cara memvariasikan diameter pulley generator yang besarnya 3 in (7,62 cm) dan 25 cm. Lakukan langkah d sampai f.
  - h. Setelah semua data yang dibutuhkan pada pengujian dengan motor DC didapat, maka langkah selanjutnya yang dilakukan adalah mematikan motor DC dengan memutuskan sambungan kabel motor DC pada aki kering 12 V.
3. Pengujian dengan menggunakan motor DC Input 24V :
- a. Pastikan sabuk-V yang digunakan terpasang dengan benar.
  - b. Pastikan sambungan antara pulley motor DC dan pulley generator mampu berputar dengan baik.
  - c. Pastikan sambungan kabel pada aki kering secara seri dan tidak ada yang terlepas.
  - d. Sambungkan kabel motor DC ke aki kering 24 V agar motor dapat berputar dan tunggu sampai putaran motor stabil  $\pm 5$  menit.
  - e. Melihat besar voltase yang masuk ke motor DC dan voltase yang keluar dari generator dengan membaca nilai yang ditunjukkan alat ukur AVO meter digital.
  - f. Melihat besar ampere yang masuk ke motor DC dan ampere yang keluar dari generator dengan membaca nilai yang ditunjukkan alat ukur AVO meter digital.
  - g. Melihat kecepatan putaran motor DC dan generator dengan membaca nilai yang ditunjukkan alat ukur tachometer.
  - h. Langkah pengujian selanjutnya dapat dilakukan dengan cara memvariasikan diameter pulley generator yang besarnya 3 in (7,62 cm) dan 25 cm. Lakukan langkah e sampai g.
  - i. Setelah semua data yang dibutuhkan pada pengujian dengan motor DC didapat, maka langkah yang dilakukan adalah mematikan motor DC dengan

memutuskan sambungan kabel motor DC pada aki kering input 24 V.

4. Pengujian pembebanan pada generator
  - a. Pastikan sabuk-V yang digunakan terpasang dengan benar.
  - b. Pastikan sambungan antara pulley motor DC dan pulley generator mampu berputar dengan baik.
  - c. Sambungkan kabel motor DC ke baterai agar motor dapat berputar dan tunggu sampai putaran motor stabil  $\pm 5$  menit.
  - d. Setelah putaran stabil, dilakukan pembebanan generator menggunakan variasi lampu 40, 60, dan 100 Watt.
  - e. Melihat besar voltase yang masuk ke motor DC dan voltase yang keluar dari generator dengan membaca nilai yang ditunjukkan alat ukur AVO meter digital.
  - f. Melihat besar ampere yang masuk ke motor DC dan ampere yang keluar dari generator dengan membaca nilai yang ditunjukkan alat ukur AVO meter digital atau Clamp Meter.
  - g. Melihat kecepatan putaran motor AC dan generator dengan membaca nilai yang ditunjukkan alat ukur tachometer

#### 5. Akhir Penelitian

Dengan diperolehnya semua data yang diperlukan, data-data tersebut dapat dianalisa dengan perumusan pada buku referensi. Untuk mempermudah penganalisaan, hasil perhitungan akan disajikan dalam bentuk grafik pada setiap variasi diameter pulley.

### 3.5 Sistem Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Studi literatur

Bertujuan untuk mendapatkan berbagai informasi dan data yang berkaitan dengan obyek penelitian.

## 2. Observasi

Dilakukan pengujian untuk mendapatkan data-data yang diperlukan yaitu :

- a. Putaran motor DC
- b. Putaran Generator
- c. Voltase input dan Voltase output
- d. Ampere input dan Ampere output

## 3. Analisa Data

Dalam tahap ini dilakukan analisa data-data pengujian yang meliputi :

- a. Daya Input
- b. Daya Output
- c. Efisiensi Sistem

## 4. Pembahasan dan evaluasi perbandingan

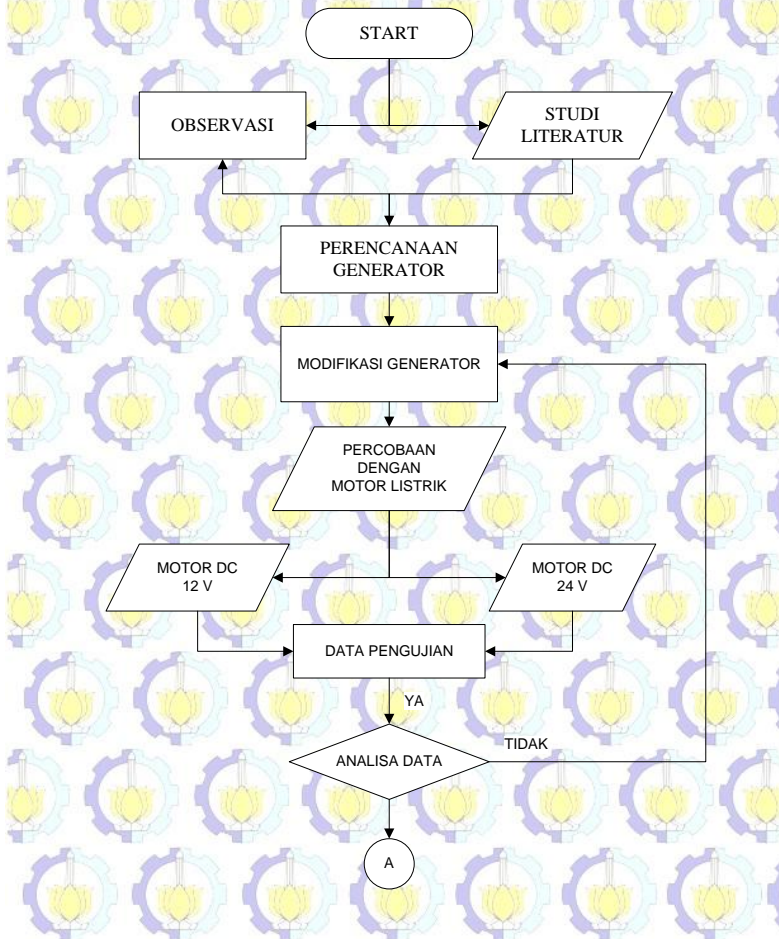
Dalam tahap ini akan dilakukan pembahasan serta evaluasi perbandingan terhadap hasil-hasil yang diperoleh.

## 5. Kesimpulan

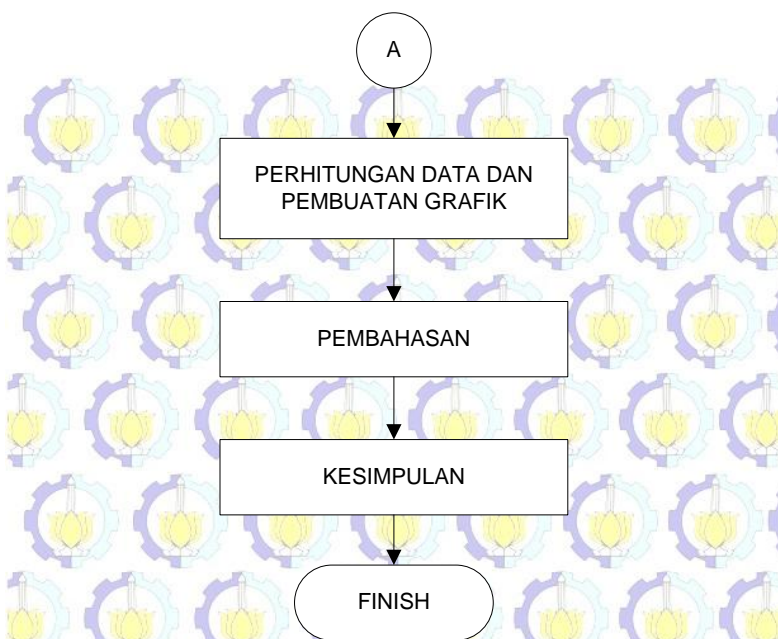


### 3.6 Diagram Alir Penelitian

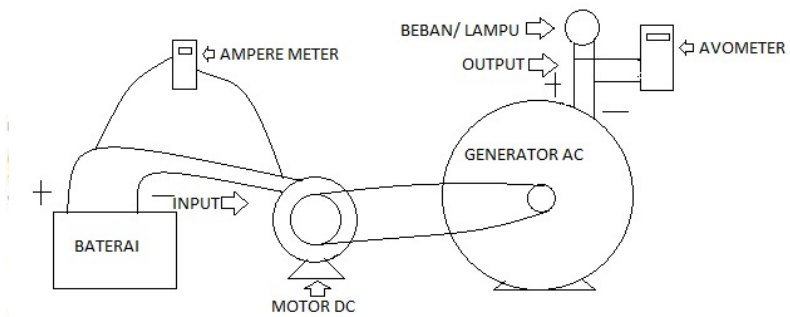
Urutan langkah-langkah dalam penelitian ini dapat dilihat pada diagram alir berikut ini :







Gambar 3.10 Diagram Alir Pengujian



Gambar 3.11 Skema unjuk kerja





## **BAB IV**

### **ANALISA DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1. Data Hasil Penelitian**

Dari hasil penelitian data yang bisa di gunakan untuk analisa dan pembahasan. Dengan data hasil penelitian tersebut akan diketahui berapa perbandingan daya input dan daya output. Selain itu juga bisa didapatkan kecepatan poros motor dan generator, frekuensi, hambatan, torsi, dan efisiensi .

#### **4.2 Data Hasil Pengujian**

Setelah melakukan berbagai pengujian dengan variasi diameter pulley dan pemilihan motor. Didapatkan data-data yang dibutuhkan untuk menghitung daya yang dibutuhkan motor dan daya yang dihasilkan oleh generator.

##### **4.2.1 Pengujian Motor Input 12 V**

Data pengujian pada motor DC Input 12 V dengan variasi diameter pulley generator dengan pulley motor tetap yaitu 3,5in:

Tabel 4.1 Data Pengujian 1

<b>D Pulley motor</b>	<b>D Pulley generator</b>	<b>V in</b>	<b>A in</b>	<b>V out</b>	<b>A out</b>
3,5 in	3 in	10,7	1,35	0,18	0,18
3,5 in	10 in	10,7	1,35	25,8	0,3

Data hasil pengujian pada motor DC Input 12 V dengan variasi diameter pulley generator dengan pulley motor tetap yaitu 5,5 in:

Tabel 4.2 Data pengujian 2

<b>D Pulley motor</b>	<b>D Pulley generator</b>	<b>V in</b>	<b>A in</b>	<b>V out</b>	<b>A out</b>
5,5 in	3 in	9,75	1,35	18,5	0,19
5,5 in	10 in	9,75	1,35	73,5	0,31

Data hasil pengujian dengan variasi diameter pulley menghasilkan putaran generator yang bervariasi :

Tabel 4.3 Data Pengujian 3

$D_2$ (in)	$D_1$ (in)	$\eta_1$ (rpm)	$\eta_2$ (rpm)	V out (volt)	A out (ampere)	V in (volt)	A in (ampere)
10	3,5	1420	260,8	25,8	0,18	9,75	1,35
10	5,5	1420	781,3	73	0,19	9,75	1,35
3	3,5	1420	1033	102	0,18	9,75	1,35
3	5,5	1420	1856	185	0,17	9,75	1,35

Keterangan :

$D_1$  : diameter pulley motor

$D_2$  : diameter pulley generator

$\eta_1$  : putaran motor

$\eta_2$  : putaran generator

#### 4.2.2 Pengujian Motor Input 24 V

Data hasil pengujian pada motor DC Input 24 V dengan variasi diameter pulley motor tetap yaitu 3,5 in:

Tabel 4.4 Data Pengujian 4

D Pulley motor	D Pulley generator	V in	A in	V out	A out	Puratan Generator (rpm)
3,5 in	3 in	22	1,57	223	0,3	1256
3,5 in	10 in	22	1,57	64,4	0,6	379,4

Data hasil pengujian pada motor DC Input 24 V dengan variasi diameter pulley generator dengan pulley motor tetap yaitu 5,5 in:

Tabel 4.5 Data Pengujian 5

D Pulley motor	D Pulley generator	V in	I in	V out	Iout
5,5 in	3 in	22	1,57	352	0,3
5,5 in	10 in	22	1,57	172,2	0,6

#### 4.3 Perhitungan

##### 4.3.1 Perhitungan Daya

##### 4.3.1.1 Perhitungan Daya Masuk

##### A.Motor DC Input 12 V



Pada pengujian menggunakan motor DC input 12V untuk mengetahui daya yang dibutuhkan motor, diambil salah satu data untuk dilakukan perhitungan :

$$P = V \times I$$

Dimana :

P : Daya (Watt)

V : Tegangan (Volt)

I : Arus (Ampere)

$$\begin{aligned} P &= V \times I \\ &= 9,75 \text{ V} \times 1,35 \text{ A} \\ &= 13,1625 \text{ Watt} \end{aligned}$$

#### 4.3.1.2 Perhitungan Daya Keluar

Motor DC output 12 V

Pada pengujian menggunakan motor DC output 12V untuk mengetahui daya yang dibutuhkan motor, diambil salah satu data untuk dilakukan perhitungan

$$P = V \times I$$

Dimana :

P : Daya (Watt)  
V : Tegangan (Volt)  
I : Arus (Ampere)

$$\begin{aligned} P &= V \times I \\ &= 124,5 \text{ V} \times 0,18 \text{ A} \\ &= 22,41 \text{ Watt} \end{aligned}$$

#### B. Motor DC Input 24 V

Pada pengujian menggunakan motor DC input 24 V untuk mengetahui daya yang dibutuhkan motor, diambil salah satu data untuk dilakukan perhitungan :

$$P = V \times I$$

Dimana :

P : Daya (Watt)  
V : Tegangan (Volt)  
I : Arus (Ampere)

$$\begin{aligned} P &= V \times I \\ &= 22 \text{ V} \times 1,57 \text{ A} \\ &= 34.54 \text{ Watt} \end{aligned}$$

### 4.3.1.3 Perhitungan Daya Keluar

Motor DC output 24 V

Pada pengujian menggunakan motor DC out put 24 V untuk mengetahui daya yang dibutuhkan motor, diambil salah satu data untuk dilakukan perhitungan

Dimana :

P : Daya (Watt)

V : Tegangan (Volt)

I : Arus (Ampere)

$$\begin{aligned} P &= V \times I \\ &= 133 \text{ V} \times 0,3 \text{ A} \\ &= 39,9 \text{ Watt} \end{aligned}$$

### 4.3.2 Hambatan

Untuk mengetahui hambatan yang ada pada generator, digunakan salah satu data hasil pengujian :

$$I = \frac{V}{R}$$

$$R = \frac{V}{I}$$



Dimana :

I : Arus listrik(Ampere)

V : Tegangan (Volt)

R : Hambatan (Ohm)

$$R = \frac{172,2V}{0,451A}$$
$$= 381,81 \text{ ohm}$$

### 4.3.3 Frekuensi

$$F = \frac{p \times n}{120}$$

Dimana :

F : Frekuensi (Hz)

p : Jumlah pasang kutub

n : Putaran Generator (rpm)

$$F = \frac{8 \times 1856}{120}$$
$$F = 123,733 \text{ Hz}$$

### 4.3.4 Efisiensi Sistem

Pada penelitian ini, sistem mempunyai efisiensi yang dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Daya Output}}{\text{Daya Input}} \times 100 \%$$
$$= \frac{17.93 \text{ Watt}}{102.375 \text{ Watt}} \times 100 \%$$
$$= 170.26 \%$$

**Tabel 4.6 Hasil Pengambilan Data Motor Dc efisiensi Beban  
Input 12 V**

Beban (Watt)	$n_1$ (rpm)	$n_2$ (rpm)	$V_{in}$ (volt)	$V_{out}$ (volt)	$A_{in}$ (Amp)	$A_{out}$ (Amp)	$P_{in}$ (Watt)	$P_{out}$ (Watt)	Eff (%)
60	610	1250	9.75	12.5	1.35	0.18	102.375	17.93	170.2
100	602	1189	9.11	11.8	1.45	0.3	10.56	28.32	268.1

**Tabel 4.7 Hasil Pengambilan Data Motor Dc Effisiensi Beban  
Input 24 V**

Beban (Watt)	$n_1$ (rpm)	$n_2$ (rpm)	$V_{in}$ (Volt)	$V_{out}$ (Volt)	$A_{in}$ (Amp)	$A_{out}$ (Amp)	$P_{in}$ (Watt)	$P_{out}$ (Watt)	Eff (%)
100	690	1337	22	133	1.57	0.3	27.63	31.92	115.5
160	298	607	22	61	1.65	0.6	29.04	29.28	100.8

Tabel 4.8 Pengambilan data permenit input 12v beban 60 watt

No	Menit ke	V <sub>in</sub> (volt)	A <sub>in</sub> (ampere)	V <sub>out</sub> (volt)	A <sub>out</sub> (ampere)	Ket	P <sub>in</sub> (watt)	P <sub>out</sub> (watt)
1	1	9.74	1.35	123.4	0.18	H	13.149	22.212
2	2	9.75	1.35	124.5	0.18	H	13.162	22.41
3	3	9.75	1.34	124.5	0.18	H	13.065	22.41
4	4	9.74	1.33	124.4	0.17	H	12.954	21.148
5	5	9.74	1.32	124.4	0.17	H	12.856	21.148
6	6	9.73	1.31	124.3	0.16	H	12.746	19.888
7	7	9.72	1.29	124.2	0.16	H	12.538	19.872
8	8	9.71	1.28	124.1	0.15	H	12.428	18.615
9	9	9.70	1.27	124.0	0.14	H	12.319	17.36
10	10	9.66	1.24	123.9	0.11	H	11.978	13.629
11	11	9.64	1.22	123.7	0.10	H	11.760	12.37
12	12	9.65	1.24	123.6	0.07	H	11.966	8.652
13	13	9.63	1.23	123.5	0.06	H	11.844	7.41
14	14	9.62	1.22	123.4	0.04	H	11.736	4.936
15	15	9.61	1.21	123.3	0.03	H	11.628	3.699
16	16	9.60	1.20	123.2	0.02	H	11.52	2.464
17	17	9.58	1.19	123.2	0.01	M	11.400	1.232

Tabel 4.9 Pengambilan data permenit input 12v beban 100 watt

No	Menit ke	V <sub>in</sub> (volt)	A <sub>in</sub> (ampere)	V <sub>out</sub> (volt)	A <sub>out</sub> (ampere)	Ket	P <sub>in</sub> (watt)	P <sub>out</sub> (watt)
1	1	9.11	1.45	118	0.3	H	13.2095	35.4
2	2	9.11	1.45	118	0.3	H	13.2095	35.4
3	3	9.10	1.44	117.8	0.2	H	13.104	23.56
4	4	9.08	1.43	117.6	0.2	H	12.9844	23.52
5	5	9.06	1.42	117.5	0.2	H	12.8652	23.5
6	6	9.05	1.41	117.5	0.2	M	12.7605	11.75
7	7	9.04	1.40	117.3	0.1	M	12.656	11.73



Tabel 4.10 Pengambilan data permenit input 24v beban 100 watt

No	Menit ke	V <sub>in</sub> (volt)	A <sub>in</sub> (ampere)	V <sub>out</sub> (volt)	A <sub>out</sub> (ampere)	Ket	P <sub>in</sub> (watt)	P <sub>out</sub> (watt)
1	1	22	1.57	133	0.3	H	34.54	39.9
2	2	22	1.56	132.1	0.3	H	34.32	39.63
3	3	21	1.55	130.5	0.3	H	32.55	39.15
4	4	20	1.53	128.3	0.2	H	30.6	25.66
5	5	19	1.52	126.5	0.2	H	28.88	25.3
6	6	18	1.51	125.6	0.2	H	27.18	25.12
7	7	17	1.50	124.3	0.1	M	25.5	12.43
8	8	16	1.49	124.1	0.1	M	23.84	12.41

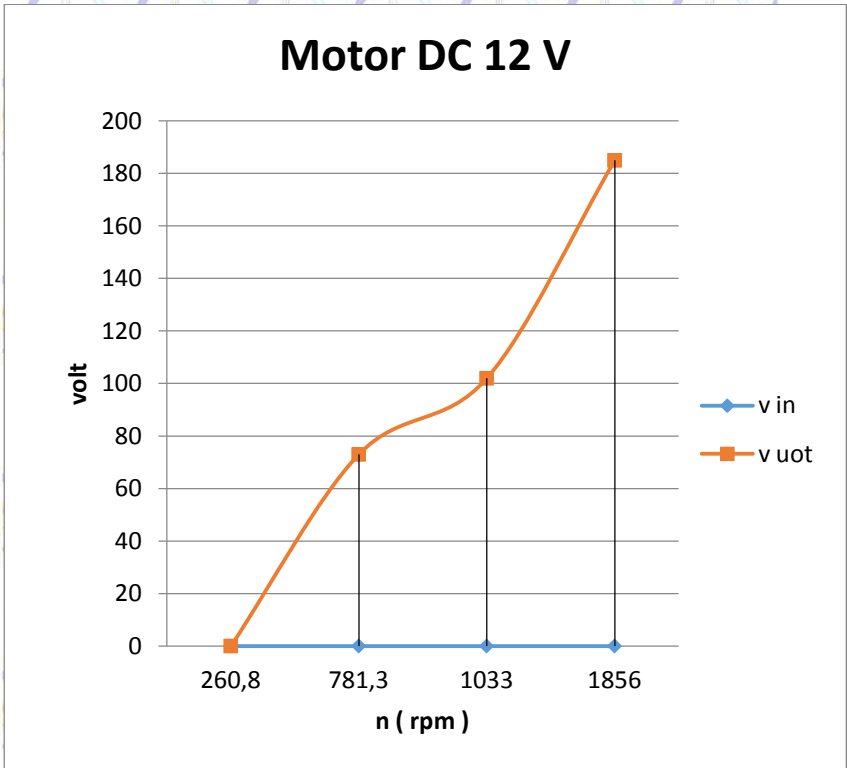
Tabel 4.11 Pengambilan data permenit input 24v beban 160 watt

No	Menit ke	V <sub>in</sub> (volt)	A <sub>in</sub> (ampere)	V <sub>out</sub> (volt)	A <sub>out</sub> (ampere)	Ket	P <sub>in</sub> (watt)	P <sub>out</sub> (watt)
1	1	22	1.65	61	0.6	H	36.3	36.6
2	2	22	1.65	60	0.5	H	36.3	30
3	3	21	1.64	59	0.4	H	34.44	23.6
4	4	20	1.63	58	0.3	H	32.6	17.4
5	5	19	1.62	57	0.2	H	30.78	11.4
6	6	18	1.61	54	0.1	M	28.98	5.4

Keterangan : H ( Lampu Hidup )  
M ( Lampu Mati )

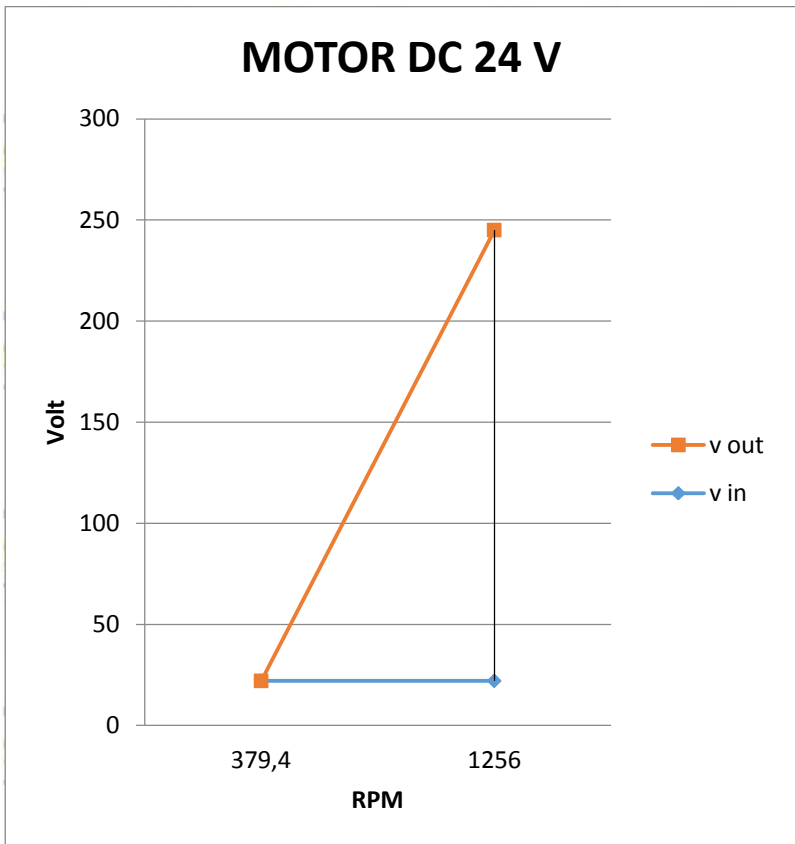
## 4.4 Grafik Data Pengujian

### 4.4.1 Grafik Data Pengujian Pada Motor DC Input 12V



Gambar 4.1 Grafik Putaran dan voltasev pada Motor DC Input 12V

#### 4.4.2 Grafik Data Pengujian Pada Motor DC Input 24V



Gambar 4.2 Grafik Putaran dan voltase pada Motor DC Input 24v

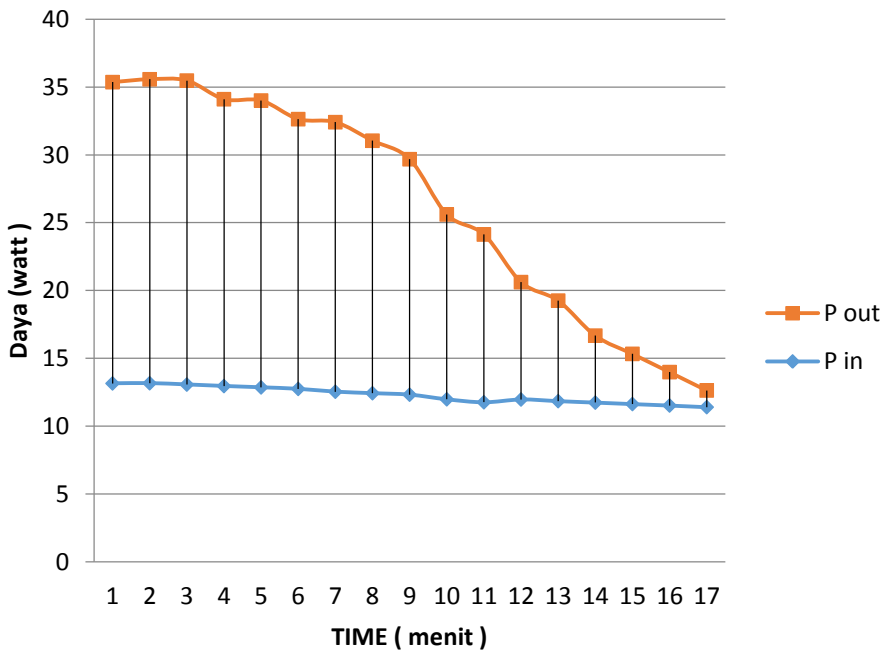


#### 4.4.3 Grafik Data Pengujian Motor DC Input 12 V

Beban 60 watt



### Grafik Permenit Input 12 v Beban 60 watt

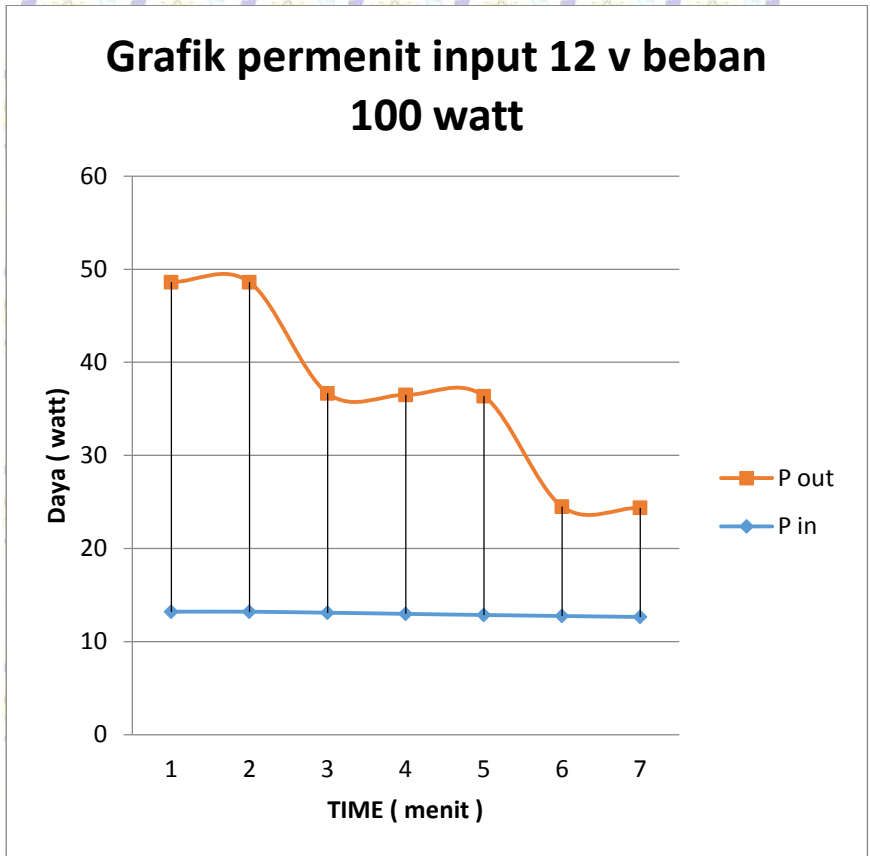


Gambar 4.3 Grafik waktu dan Daya pada Motor DC 12V Input beban



#### 4.4.4 Grafik Data Pengujian Motor DC Input 12 V

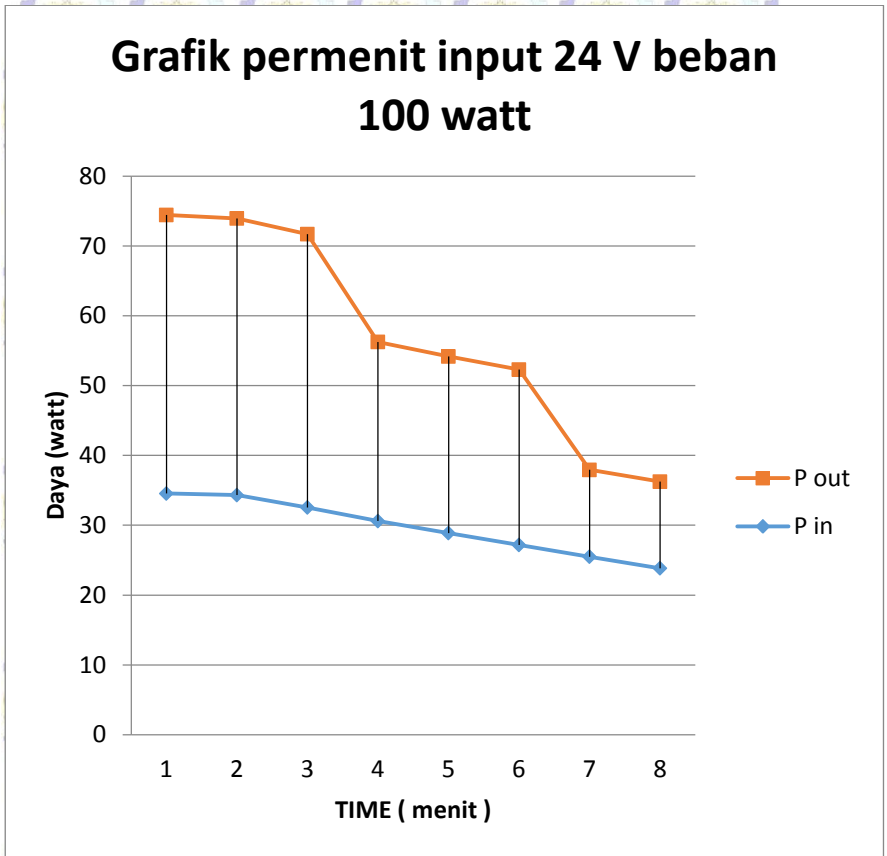
Beban 100 watt



Gambar 4.4 Grafik waktu dan Daya pada Motor DC 12V Input beban  
100 watt

#### 4.4.5 Grafik Data Pengujian Motor DC Input 24 V

Beban 100 watt

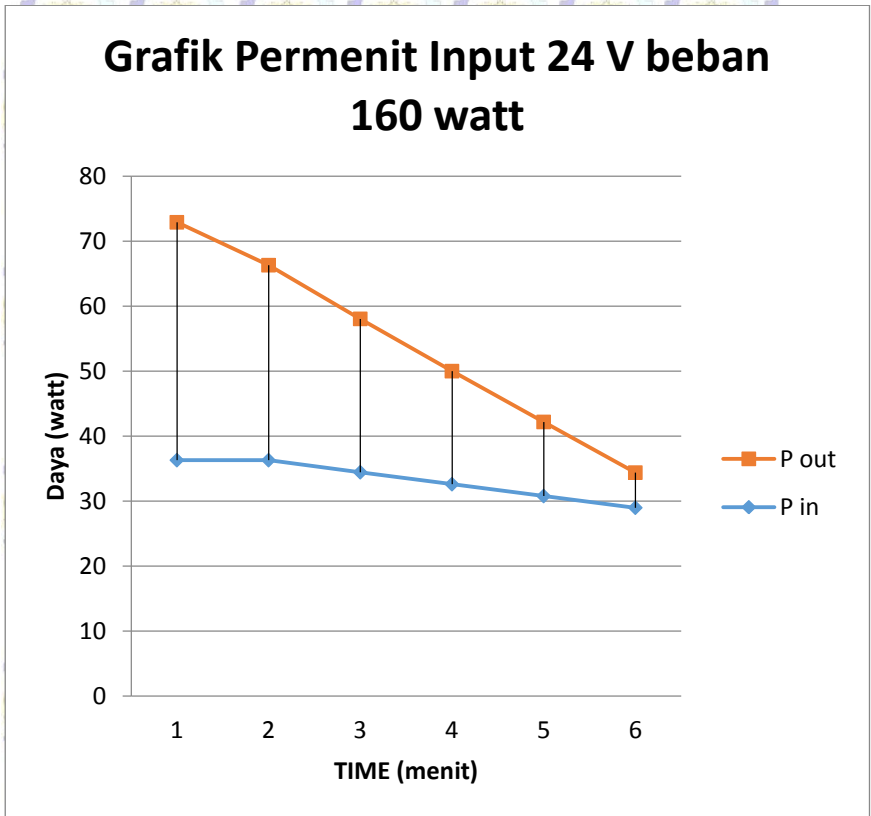


Gambar 4.5 Grafik waktu dan Daya pada Motor DC 24V Input beban 100 watt



#### 4.4.6 Grafik Data Pengujian Motor DC Input 24 V

Beban 160 watt



Gambar 4.6 Grafik waktu dan Daya pada Motor DC 24V Input beban  
160 watt

#### 4.5 Pembahasan

Pada hasil pengujian didapatkan untuk input 12 V beban 60 Watt voltase input adalah 9,75 V ,voltase output adalah 124,5 V ,serta ampere input yang diperoleh 1,35 A , ampere output 0,18 A ,jadi daya input yang diperoleh 10,53 Watt daya output 17,93 Watt efisiensi 170.2% . Untuk input 12 V beban 60 Watt dapat menyalakan beban lampu selama 16 menit .Untuk hasil pengujian input 12 V beban 100 Watt volt ase input adalah 9,11 V voltase output adalah 118 V serta ampere input adalah 1,45 A ampere output 0,3 A ,jadi daya input yang diperoleh adalah 10,56 Watt daya output adalah 28,32 Watt efisiensi 268.1% .Untuk input 12 V beban 100 Watt dapat menyalakan beban lampu selama 5 menit .

Pada hasil pengujian didapatkan untuk input 24 V beban 100 watt voltase input adalah 22 V ,voltase output adalah 133 V ,ampere input adalah 1,57 A ,ampere output adalah 0,3 A , jadi daya input yang diperoleh 27,63 Watt, daya output 31,92 Watt efisiensi 115.5 % . Untuk input 24 V beban 100 Watt dapat menyalakan beban lampu selama 6 menit. Untuk input 24 V beban 160 watt voltase input adalah 22 V ,voltase output 61 V ,ampere input 1,65 A ,ampere output 0,6 A jadi daya input yang diperoleh adalah 29,04 Watt dan daya output adalah 29,28 Watt efisiensi 100.8 % . Untuk input 24 V beban 160 Watt dapat menyalakan beban lampu selama 5 menit .





## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

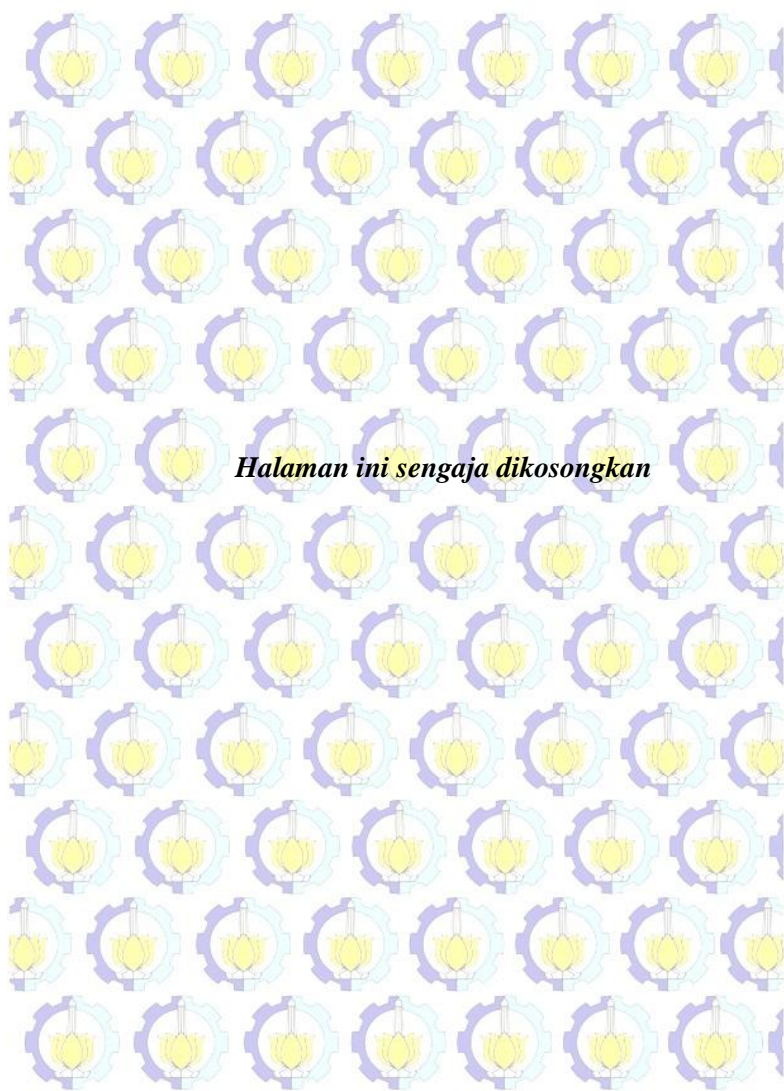
Dari hasil penelitian ini akhirnya dapat ditarik beberapa kesimpulan yang berkaitan dengan membuktikan bahwa generator yang dimodifikasi menjadi overunity machine mampu menghasilkan daya output yang lebih besar daripada daya input yang dibutuhkan dan hasil adalah sebagai berikut:

1. Pada generator ac yang dimodifikasi telah berhasil menunjukkan daya output lebih besar daripada daya input.
2. Pada hasil pengujian didapatkan untuk input 12 V beban 60 Watt voltase input adalah 9,75V, voltase output adalah 124,5 V, serta ampere input yang diperoleh 1,35 A, ampere output 0,18 A, jadi daya input yang diperoleh 10,53 Watt daya output 17,93 Watt efisiensi 170.2% . t. Untuk input 12 V beban 60 Watt dapat menyalakan beban lampu selama 16 menit.

#### **5.2 Saran**

Pada penelitian ini masih banyak hal yang perlu dikembangkan untuk penelitian selanjutnya. Oleh karena itu diberikan saran-saran sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan pengujian unjuk kerja dari modifikasi lain pada generator agar lebih irit dalam penggunaan baterai.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut terhadap ketahanan dalam penggunaan jangka waktu panjang.

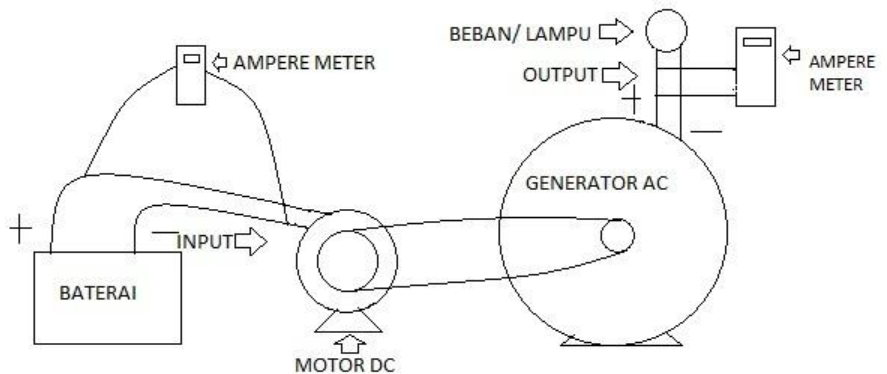


## DAFTAR PUSTAKA

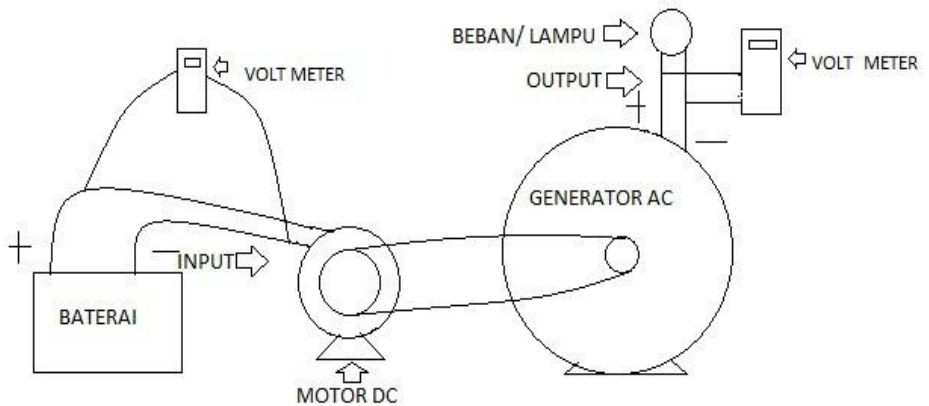
1. .Bhattacharya, J.L. dan J.L. Woodward. 1988. “Excitation Balancing of a Self-Excited Induction Generator for Maximum Power Output,” IEE Proceedings C on Generation, Transmission, and Distribution, Vol. 135, No. 2, 88-97, ( Maret 1988).
2. Boldea, Ion dan Syed A. Nasar, *The Induction Machine Handbook*, Boca Raton: CRC Press, 2002.
3. Chapman, Stephen J., *Electric Machinery Fundamentals, Third Edition*, New York : McGraw-Hill Book Company, 1999.
4. <http://tsani-oke.blogspot.com/2011/09/prinsip-kerja-generator-arus-bolak.html>
5. <http://id.wikipedia.org/wiki/Generator>



## LAMPIRAN



Gambar Pengambilan Ampere



Gambar Pengambilan Voltase



## BIODATA PENULIS

Penulis dilahirkan di Kota Kediri ,jawa timur pada tanggal 20 MEI 1992 dari pasangan suami istri Bapak Bambang Soetiarso dan Ibu Srie Poedji Titis Harsiati, merupakan putra pertama dari dua bersaudara, riwayat pendidikan penulis dimulai dari TK Bhayangkari Kediri, SDN Mojoroto III Kota Kediri , SMP Negeri 1 Kota Kediri ,SMA Negeri 2 Kota Kediri dan meneruskan jenjang pendidikan ke perguruan tinggi di D3 Teknik Mesin ITS pada tahun 2010 dengan NRP 2110030011

Penulis di Jurusan D3 Teknik Mesin, mengambil bidang keahlian Konversi Energi.Penulis sudah menempuh Kerja Praktek di PT. ALBORGH, Jakarta. Penulis sangat menyukai kegiatan olahraga yaitu futsal baik di selenggarakan kampus maupun di luar kampus .Riwayat pernah mendapatkan juara ke 2 dalam pertandingan antar SMA di Kota Kediri dan juara 1 pada perlombaan DEMITS CHAMPIONSHIP di Kampus D3 Teknik Mesin . Serta mengikuti team NOGOGENI II yang mendapatkan juara 1 pada gelaran IEMC di tahun 2013.

